

Citation 4:

JP Pat. Appln. Discl. No. 62-12116 - January 21, 1987

Patent Application No. 60-145677 - July 2, 1985

Priority: None

Applicant: SFE technologies, US

Title: Method and apparatus for manufacturing multilayer capacitor

Description of the Specified Embodiments

...

Fifth Embodiment

An NPO ceramic compound which is mainly based on barium titanate, neodymium oxide and titanium dioxide is prepared according to the following proportions:

NPO ceramic	2500g
methyl methacrylate copolymer	210 - 630 g
methyl methacrylate polymer	90 - 270 g
butyl benzyl phthalate	30 - 90 g
n-propyl acetate	410 - 1245 g
isobutyl alcohol	85 - 255 g

A slurry is prepared as described above, with the viscosity of

200 centipoise, the pressure of 2.5 psl and the belt speed of 500 ft/minute. These conditions make it possible to obtain a dielectric layer with the thickness of 1.8 mil. A capacitor with 30 layers is made from this composition.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-12116

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月21日

H 01 G 4/12  
 // H 01 G 4/30  
 13/00

7435-5E  
 6751-5E  
 6751-5E

審査請求 未請求 発明の数 3 (全10頁)

⑮ 発明の名称 多層コンデンサーの製造法及びその装置

⑯ 特 願 昭60-145677

⑰ 出 願 昭60(1985)7月2日

⑱ 発 明 者 *Michael* マイクル エイ. ロー アメリカ合衆国カリフォルニア州ターザナ, カルビン ス  
 ゼンバーグ *Rosenberg* トリート 5016  
 ⑱ 発 明 者 フランク ワイ. エツ アメリカ合衆国カリフォルニア州ハシエンダ ハイッ, サ  
 チ, チェン ウス ベル リブズ ドライブ 3474  
 ⑲ 出 願 人 エスエフイー テクノ アメリカ合衆国カリフォルニア州サン フェルナンド, フ  
 ロジーズ アースト ストリート 1501  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 浅 村 皓 外2名

## 明細書の浄書(内容に変更なし)

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

多層コンデンサーの製造法及びその装置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) (a) 予め定められた粘度及び配合組成を有する誘電体材料のスラリーを調製し、  
 (b) 前記誘電体材料を加圧貯槽へ導入し、  
 (c) 前記貯槽の開口から誘電体材料の液体膜を予め定められた速度及び圧力で、前記貯槽よりも小さい予め定められた速度で動いている基材上へ施し、  
 (d) 誘電体材料の膜上へ電極材料の模様を焼く作業場所で付着させ、  
 (e) 誘電体材料の層と電極材料の層とを交互に前の層上に施す工程を、希望の数の層が得られる迄くり返す、

諸工程からなる多層コンデンサーの製造方法。

- (2) 予め定められた大きさの粒子をスラリーから、そのスラリーを加圧貯槽へ導入する前にろ過する工程を含む前記第1項に記載の方法。

- (3) 予かじめ定められた量のセラミツク材料；  
 前記セラミツク材料のための重合体結合材；  
 前記重合体結合剤のための溶剤；  
 セラミツク配合物の粘度調節剤；及び  
 組成物中に用いられる溶剤の蒸発速度調節剤；  
 からなる、多層セラミツクコンデンサーを製造するためのセラミツク誘電体材料組成物。  
 (4) 予め定められた配合組成の誘電体材料のスラリーが入った第一貯槽；  
 前記誘電体材料を貯槽の調節可能な孔を通して放出するための第二貯槽；  
 前記材料の入った第一貯槽から誘電体材料を加圧で第二貯槽へ送るための第一貯槽と第二貯槽との間を連通するポンプ機構；  
 前記誘電体の膜を予め定められた厚さで第二貯槽から基材に付着させるための機構；  
 からなる多層コンデンサーの製造方法；  
 (5) 誘電体材料の膜を付着するための機構が、調節可能な孔を通して誘電体材料を放出するのに用いられる圧力の大きさを調節するための第二貯槽

中の圧力を調節するための機構を含んでいる前記第4項に記載の装置。

(6) 予め定められた厚さ及び幅の誘電体材料膜を受ける基材を、孔の下へ移送するための搬送機構を、誘電体材料の膜を付着するための機構が含んでいる前記第5項に記載の装置。

(7) スラリーから予め定められた大きさの粒子をろ過するための、第一貯槽と第二貯槽との間のろ過機構。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 本発明の背景

本発明はセラミックコンデンサーに関し、特に多層セラミックコンデンサーを形成するための方法及び装置に関する。

セラミックコンデンサーを製造するため現在行われている好ましい方法では、多層セラミックコンデンサーの希望の数の層を形成するために、セラミック材料の層と金属電極の層を形成する箇所テープ注型法を用いている。

テープ注型法では、セラミック材料のスラリー

いに重ね合せ、加圧して積層体にする。

テープ注型法は多くの制約や欠点を有する。第一の制約は用いることのできるセラミック膜の層の厚さである。明らかにセラミック膜が薄くなる程それはこわれ易くなり、それを取り扱う問題が一層大きくなる。余りにも薄いセラミック膜は、ポリプロピレンフィルム又は銅ベルトのキャリアーから損傷せずに容易に剥すことができず、そのためそれから作られるコンデンサーの一体性が破壊される。

極めて薄いセラミック層を、製造後キャリアーから剥そうとした時の取り扱いの問題の外に、コンデンサー製造のテープ注型方法は、積み重ね工程中、欠陥が入らないようにするのがかなりむづかしいことを特徴とし、これらの問題はテープ注型法の系が増々薄い層を作るのに用いられていくに従って次第に大きくなってくる。セラミック膜の破壊及び層間の気泡の発生のおき問題は、薄いセラミック膜層の製造過程中にぶつかる諸問題の中の二つである。

が調製され、放出用貯槽へ導入される。調節可能なスロットが、開口の大きさを調節し、それによつて貯槽から放出されるセラミック材料層の厚さを調節するために貯槽に設けられている。スロットの調節可能性は、スロットの一方の側を定める鋭い刃を動かしてその大きさを大きく又は小さくすることにより達成されている。この方法はドクターブレード (doctor-blade) 注型法として時々言及されている。

その製造方法では、ポリプロピレンの膜を搬送ベルト上へ置き、予め定められた速度で貯槽のスロット開口の所を通過させる。セラミック材料の薄い層を貯槽から放出し、ポリプロピレン膜上に置く。キャリアーとしてポリプロピレン膜を使用することに対する別の方法として、或る従来法ではポリプロピレンフィルムキャリアーの代りに銅ベルトを用いている。

もし望むなら、次に電極模様を薄いセラミック層上に付着する。複数のそのような個々のセラミック電極層は、つくつてキャリアーから剥し、互

テープ注型法で起きる他の欠点は、セラミック電極層の各々を並べ、整合させる際の問題であり、それは比較的小さなコンデンサーをもたらす、この方法によつて製造されるコンデンサーの名目上の容量に許容できない程大きな誤差を与えることになる。重ねた層は加圧で積層体にされるので、重ねた材料層の熱可塑性の流れの問題が起き、電極模様の不整合が生ずる。この方法の温度及び圧力の制御も非常に厳しく、もし温度又は圧力の変動が起きると、層間剥離の問題が生ずる。剥離は得られるコンデンサーの信頼性の低下をもたらす。

テープ注型法は、セラミック膜材料が幅が限られており、典型的には6インチより広い膜として形成することができないという事でも制約を受けている。重ね及び積層過程も極めて面倒であり、その過程を自動化するのに大きな資本投資を必要とする。更に、この方法は、キャリアーテープを加工し、電極形成に使用できるようにする際にかんがりのむだを生ずるため、セラミックスラリー材料を完全に用いることができない。典型的な製造

方法では、テープの50%の損失が起き、従つてキャリアーフィルム取扱の問題のため捨てなければならぬため、同量のセラミックスラリーが失われる。

多層セラミツクコンデンサーの第二の製造方法が、米国特許第3,717,487号及び第4,060,649号に記載されている。この装置はキャリア上に付着されるカーテン状の降下流を生じさせるための自然落下装置を用いている。そのカーテンを通つてキャリアーをくり返し通過させていると、セラミツク膜の層が蓄積していくことになる。そのセラミツクスラリーのカーテンを通る毎にセラミツク層上に電極模様をスクリーン法で適用し、多層コンデンサーを製造するための必要な工程を完了する。それら二つの特許の自然落下装置も、多くの制約や欠点を有する。そのような装置は誘電体セラミツク材料の厚さについて、特に1.0ミル以下の厚さの薄い膜の場合には、陰影効果として言及される問題のため適切な制御を行うことができない。この装置は膜を製造

するのに重力による流下のみ依存しているもので、この方法は1.0ミルより小さい厚さを得ることができない。「陰影」とは、セラミツク層上にスクリーン法で適用された或は付着された電極模様間の空隙を填さないセラミツクスラリーの傾向のことを示す。基材の速度を低下させることにより陰影効果は少なくなるが、一層多くのスラリーが付着される結果になりセラミツク膜の希望の厚さを維持する能力が低下する結果になる。

この装置はセラミツクスラリーに用いることができる粘度でも限られている。之はスラリーを貯槽からキャリアーの方へ送る唯一の力が重力の力であるとい<sup>う</sup>ことによる。セラミツク材料の連続的に切れぬカーテン状の流れ或はシートを維持するため、薄い低粘度のスラリーしかそのような装置で使用できない。スラリーが比較的流動性であることを必要とする粘度条件も、この方法のスラリーで用いることができる重合体の種類について制約を加えることになり、他の製造条件によつて望ましい重合体を用いることができなくするが、

それはそれら重合体がスラリーに、望ましくない程高い粘度を与えるからである。

#### 本発明の要約

本発明は従来の特徴である諸問題を、貯槽からセラミツクスラリー材料を放出する際に、広い範囲の力に亘つて被覆工程を操作できるようにする正の圧力ヘッドを有するスラリーのための被覆貯槽を与えることによつて解決するものである。貯槽の出口の孔のための調節可能なスロットも与えられる。スラリー放出力を選定することにより、セラミツク膜の厚さの制御及び1.0ミルより小さな膜を得る能力が与えられる。開口の大きさの制御により、スラリーが放出され且つ「陰影効果」を減少或は解消する速度の調節が行われる。

更に、本発明は従来に別々になつたテープ注型工程及び積層工程を除いている。更に本発明の方法は、セラミツク材料及び電極材料のシート又は膜が形成されるはるかに大きな領域を利用できるようにしている。従来法の装置は通常2"×2"~4"×6"の範囲の板面積に限定されているが、

本発明の系では12"×12"迄の板面積を生ずることができる。層状セラミツク材料の各板の大きさが増大することは、その方法がはるかに効率的で、顯著に一層高い収率及び生産性をもたらすことを意味する。従来法に特徴的な大きさの積層シートから得られるよりも、実質的に多くの数の個々のセラミツクコンデンサーを12"×12"積層板から切り取ることができる。

本発明の次の諸工程からなる多層コンデンサーの製造方法を与える。即ち、予め定められた粘度及び配合組成の誘電体材料のスラリーを調製し、然る後その誘電体材料を加圧貯槽中へ導入する。誘電体材料の液体膜を貯槽の開口から予め定められた速度及び圧力で、その貯槽の下を予め定められた速度で移動する基材上へ放出する。後の作業場所で電極材料を模様状に誘電体材料膜上へ付着させ、誘電体材料と電極材料の膜即ち層を交互に付着させる工程を、希望の数の層が得られる迄くり返す。

本発明の他の態様として、予め定められた配合

組成の誘電体材料のスラリーを保持するための第一貯槽と、貯槽の調節可能な孔を通して誘電体材料を放出するための第二貯槽を有する多層コンデンサー製造装置が与えられる。ポンプ機構は第一貯槽と第二貯槽とを、誘電体材料を第一貯槽から加圧下で第二貯槽へ移すために連通している。予め定められた厚さの誘電体材料の膜を第二貯槽から基材上へ放出する機構も与えられる。

本発明の更に別の態様として、多層セラミツクコンデンサーを製造するのに用いられるセラミツク配合物が与えられる。この配合物は、予め定められた量のセラミツク材料、該セラミツク材料のための重合体結合剤及び該重合体結合剤のための溶剤からなる。之等の成分に、セラミツク配合物の粘度調節剤、及び組成物中に用いられる溶剤の蒸発速度調節剤が添加される。

正の圧力ヘッドを本発明の方法及び装置で用いることにより、二塩化エチレン、酢酸ノープロピル、イソブチルアルコール、メチルエチルケトン及びエチルアルコールの如き広く選択された溶剤

を用いることができる。本発明の配合物を得るために種々の溶剤の組み合わせを用いることもでき、希望の共融混合物が得られる迄溶剤の組み合わせを用いることにより、更によく蒸発速度の調節を行うことができる。共融混合物は蒸発係数が一定であることを特徴とする。蒸発速度を調節することにより、コンデンサー製造工程で形成されるセラミツク膜の品質について非常に厳密な制御を製造者は行うことができる。

種々の溶剤を選択する自由さも、セラミツクスラリーと共に種々の重合体結合剤を使用できるようにしている。そのような重合体結合剤の典型的な例は、エチルメタクリレート共重合体、メチルブチルメタクリレート、メチルメタクリレート重合体、ブチルベンジルフタレート、及び、メチルメタクリレート共重合体である。広く結合剤を選択できることにより、特定の製造条件及び特定のコンデンサーの特性に適合するように広い範囲のスラリー粘度を選択し、使用することができる。

種々の溶剤を選択できることは、セラミツク層

及び電極インク層に用いられる材料の組成及び配合の両立性を求める問題を簡単にしている。本発明はセラミツク層と電極インク層とを露所「湿式法」で形成することを特徴とする。電極インク層とセラミツクスラリー層の溶剤は、それらの素材の各々と共に用いられる重合体結合剤を溶解すべきではない。もしスラリーの溶剤又はインクの溶剤が他方の結合剤を脱食すると、層の一体性が破壊される。

加圧下で被覆ヘッドからセラミツク材料を放出する能力は、本発明にとつていくつかの重要な利点を生ずる。被覆ヘッドの圧力の大きさは変えることができるので、本発明は被覆ヘッドから放出されるスラリーの層即ち膜の厚さによつて増大又は減少する。被覆ヘッド中の圧力は被覆ヘッドへスラリーを供給する排水ポンプによつて制御される。更に、スラリー上の被覆ヘッド空間中の圧力ヘッドは、圧力変動及びセラミツクスラリー流の変動を除く緩和部として働く。スラリーが被覆ヘッドから放出される時にスラリーの調節が優れて

いる程、得られるコンデンサーの特性について達成させる調節は優れたものになる。

スラリーが放出される圧力を制御することができる結果、本発明は陰影を生ずることなく極めて薄い膜を付与することもできる。薄い膜は得られるコンデンサーの容量について一層優れた調節を可能にする。なぜなら、容量は誘電体の厚さに逆比例するからである。加圧された被覆ヘッド及び重力の力より大きな力でスラリーを放出するこの能力により、本発明で用いられるスラリーは低い粘度で配合することができ、このことが今度は、はるかに薄いスラリー被覆を得ることができるようにしている。被覆ヘッドから放出される膜の均一性を確実に与えるため、ヘッド中のスラリーの圧力を、薄い膜が放出されている間その膜に切れが生じないように増大する。貯槽のスロット孔の開きの大きさにより、スラリーが放出される速度が制御される。孔の大きさが小さいと高速度のスラリーを生ずる。スラリーの速度を増大すると、陰影効果を減少するか又は皆無にする。スラリー

の速度を調節して搬送機ベルトの速度を陰影ができなくなるように補償する。

機械的な意味で、本発明の正の圧力ヘッドは、被覆ヘッドが完全に同一水準にある必要はないことも意味している。之は従来法の重力による流動ヘッドとは対照的なものである。もし重力による流れ放出器が同一水準にないと、放出器からカーテン状に落ちる流れに切れを生ずる傾向がある。更に本発明は、その正の圧力のため、近くの機械からの振動、被覆装置にぶかる人及び空気循環又は通風装置の如き外部の機械的力により乱される膜の一体性についての問題をはるかに受けにくい。スラリーを放出するために種々の圧力を利用できることは、放出される膜に切れを生じないように広い範囲の粘度及び表面張力が得られるようにスラリーを配合できることも意味する。本発明に特徴的なのは、35～50ダイン/cmの表面張力及び100～4,000センチポイズの粘度を有するスラリーである。

従来法の装置による重力によるカーテン状の流

上述の如く、本発明はセラミツク材料の層と電極材料の層とを、基材をスラリー材料の加圧腔にくり返し通して層を重ねていくことにより、交互に層状に積み重ねたものを与える。この層を積み重ねたものを、電極をスクリーニング法で適用する際組立体を整合させるための一対の孔で、セラミツク材料の大きな板から個々のチップを切断又は打ち抜く際に組立体を整合させるための孔でもある一対の孔のあいた金属板の如き永久的金属基材上へ乗せる。金属基材の上面上にポリエステルフィルムを置く。このフィルムは一時的接着剤で金属板に付着させる。ポリエステルフィルムの表面張力は、セラミツク層を積み重ねたものが、シートを切断又は打ち抜いた後、ポリエステルから容易に剥せるような大きさである。

特定の具体例についての記載

従来法によるカーテン状被覆装置10の概略が第1図に示されている。その装置では貯槽12には一対の緩衝板14及び16が配備されている。セラミツクスラリー18は入口20によつて貯槽

れは、膜が重ねられる時、基材の表面に気泡が形成され、後で積層体になされた時それら気泡が取り込まれるという欠点も有する。本発明の圧力ヘッドはこの問題を取り除く。なぜならそのヘッドは包まれており、スラリーが、被覆ヘッドから実際に放出される迄空気に触れることはないからである。

本発明の装置は、望ましくない程大きな粒子を除くフィルターも与える。スラリーの中に大きな粒子が存在すると、生成するコンデンサーの信頼性によくない影響を与える結果になる不均一なセラミツク誘電体層をもたらす。本発明によれば、そのような大きな粒子を除去するために、ポンプと被覆ヘッドとの間に位置するフィルターが与えられる。本発明では典型的には10ミクロンより大きな粒子を除去するフィルターが用いられる。そのようなフィルターは、セルローズ又はポリエステル繊維を織つたものから作られる。フィルターを選択する際、繊維の径及び折り目の細かさがフィルターのろ過能力を決定する。

12へ導入される。スラリーは緩衝板14、16の周りをまわつて貯槽を通り、堰22のリツプを超えて流れ、スラリー材料のカーテン24を生じ、それは重力の影響で下方へ流れ、基材(図示されていない)上へ降下する。基材は被覆装置の下に位置する搬送機に乗つて前記カーテンを通つて運ばれる。スラリーは重力によつて定まる特定の速度で降下するので、スラリーは特定の厚さをもつて基材上に落ちる。

本発明のセラミツクスラリー被覆装置の部材は第2図及び第3図に示されている。そこに示されているように、装置は貯槽からの出口の所に位置する移送ポンプ28を有する貯槽を有する。操作条件は、スラリーが貯槽26から放出され、ポンプ28によつてフィルター30を通り、そこから閉じた容器32、スラリー被覆ヘッドへ送られる。圧力計及び調節機34が、スラリーがフィルターを通つて流れる圧力及びそれが被覆ヘッド32へ導入される圧力を調節するために配備されている。被覆ヘッド32への入口34は、貯槽の頂部より

下に位置し、空気緩衝部をつくり出すように空間が与えられるようになっている。ポンプ28の速度により、空間36は大きくなったり小さくなったりし、予め定められた圧力の空気緩衝部を与え、圧力の変動をなめらかに、更に被覆ヘッドから放出されるスラリーの膜が均一な圧力下に放出されるようにしている。圧力計38も、操作者が被覆ヘッド中のスラリー上の空気緩衝部の圧力の大きさを決定できるように配備されている。

スラリーは孔40から放出され、その孔は或る厚さのセラミックスラリーの膜を放出するためのスロットを定めるように、停止及び可動性刃併用機構によつて調節することができる。スロットの幅は孔から出るスラリー膜の幅を決定し、典型的には12"～14"幅である。スラリーの膜42は孔から放出され、収集とい44へ降下する。被覆ヘッドの下には、セラミックス膜が付着される基材を被覆ヘッドの出口を通つてその上にセラミックス膜を付着させるように移動させるための可変速ベルト駆動搬送機46が配置されている。

の上に電極の膜54を置く際に用いられる整合用孔52があげられており、それらの孔はセラミックス板から個々のチップコンデンサーを打ち抜き又は切り取るためにその板を整合させるのにも用いられる。落下切断ナイフ刃58が、切り出し操作の最初の切断を行う位置で、層状になつた誘電体電極積み重ね体上の位置に示されている。

金属板にはポリエチレン、ポリエステル、ポリカーボネート、又はポリスルフォンの如き適当な重合体膜が被覆されている。この膜は一時的に金属板に、剥離可能な接着剤によつて付着されている。操作上、圧力ヘッドからのセラミックスラリーを、金属板上に重ねたプラスチックフィルム上へ付着させる。板につかなかつたスラリー材料は、収集といによつて捕えられ、貯槽へ送られ、そこから系を通つて再循環され、それによつてスラリーの使用を最大限に行い、損失又は失われる材料の量を少なくする。セラミックスラリーの粘度を一定に保つため、検査された量の溶剤を再循環されるセラミックスラリーへ添加する。一定の粘度を

第2図に示す如く、基材48は搬送機46の上に置かれ、膜42の方へ移動する。調節機34によつて圧力及びベルト搬送機の速度を調節することにより、被覆ヘッドから放出される膜の厚さが調節され、0.3～1.5ミル位の予かじめ定められた厚さのセラミックス膜が基材上へ放出される。

工程に関し、セラミックスコンデンサー配合スラリーは、セラミックス粉末、重合体結合剤、及び溶剤を混合することによつて調製される。これらの成分は、ボールミルの如き普通の装置で一緒に混合され、貯槽へ送供される。本発明で用いられるスラリーの粘度は100～4,000センチポイズの範囲である。被覆ヘッド中の圧力は圧力計34によつて検出され、ポリエステル被覆基材上に付着させるのに望ましい誘電体の厚さに従つて調節される。0.5～15psiの圧力範囲は、セラミックス材料の流れを調節するために本発明の装置で通常用いられる圧力の範囲である。

金属板50が本方法の基材48として典型的に用いられる。この板には後で、前のセラミックス層

維持することは一定の誘電体厚さを維持するのに重要である。

誘電体の厚さは、金属板がセラミックスラリー膜を通過する速度を調節することによつても制御される。ベルトの速度が大きい程、薄い誘電体をもたらされ、同様にベルトの速度が小さい程、厚い誘電体を得られる。陰影(電極間の領域中の誘電体の分布が不均一であることによる)は、スロット40の大きさを低下し、それによつてスラリーの放出流の速度を増大することによつて避けられる。

セラミックスラリーは付着後、室温で、又は加熱空気、赤外線等の如き機構による特別な強制乾燥を適用することにより乾燥する。乾燥に続いて、乾燥誘電体層を上にもつ金属板を、電極付着場所へ移動させる。用いられ通常の電極付着方法はシルクスクリーニング(silk-screening)法である。シルクスクリーニング法は本発明の好ましい具体例であるが、セラミックス膜上に電極インクを付着させる他の方法を考えてもよい。

電極模様を膜上に付着させた後も、室温又は強制加熱で電極を乾燥する。前述の工程は、更にセラミツク層と電極層とを希望の数付着させ、各コンデンサーに対し希望の容量値が得られるようにくり返す。

製造工程の最終工程は、積み重ねたセラミツク層を予め定めた厚さの付加的セラミツク層で被覆し、希望の絶縁を与えることである。然る後、積み重ねたセラミツク層と電極層の積層体を上にもつ金属板を乾燥し、適当な切断法により個々のセラミツクチップに切断する。用いられる典型的な方法は、ダイヤモンド又は炭化タングステン刃のこぎり或は落下切断装置による切断である。切断されたチップは、然る後、プラスチックフィルムから容易に剥される。然る後、チップを一層高い温度でセラミツク材料を焼成及び焼結するような後の処理工程にかける。

本発明による配合は、予め定められた量のセラミツク材料と、そのセラミツク材料のための重合体結合剤を与える。更に配合物は結合剤を溶解す

は400ft/分の速度で走行するように調節した。これらの条件下でのスラリーの放出により、乾燥後0.6ミルの厚さの生の誘電体付着物を生じた。全板上の厚さは5%以内の均一さにあつた。

続く場所で、70%の銀と30%のバリウムからなる電極材料層をシルクスクリーンにより付着した。然る後、全部で50層になる迄、電極とセラミツク組成物の交互になつた層を付着した。この積層体は、板上の個々の、セラミツクチップコンデンサーの各々に対し、セラミツク誘電体層で分離された均一に整合した電極層を与えた。この方法によるセラミツクチップコンデンサーの製造は、空隙や層剥離の如き従来法の欠陥を最小にする電極層と誘電体層からなる均一な一体的構造をもたらした。

然る後、そのセラミツク材料板から個々のチップへ積層体を切断した。

#### 実施例 2

実施例 1 と同じ配合物を用いた。この例では、ベルトの速度は400ft/分から300ft/分へ

るための溶剤を含み、配合物に用いられる溶剤の蒸発速度を調節するための手段と同様、配合物の粘度を調節するための手段も与えられる。

#### 実施例 1

主たる成分としてチタン酸バリウムを基にしたXR7セラミツク配合物を次の割合で調製してセラミツクスラリーをつくつた。

XR7 セラミツク	2500g
エチルメタクリレート	200~600g
ブチルベンジルフタレート	30~90g
エチレンジクロライド	500~1500g

エチルメタクリレートは、ブチルベンジルフタレートと同様、結合剤である。エチレンジクロライドは上記結合剤のための溶剤である。配合物は従来のボールミル法を用いて分散され、スラリーはエチレンジクロライドを添加することによつて150センチポイズの粘度へ調節された。次にスラリーを貯槽へ入れ、ポンプにより10ミクロンフィルターを通して送つた。圧力を2psiに調節するために圧力計を用い、金属基材を運ぶベルト

減少させ、得られたセラミツク層付着物の厚さは1.5ミルであつた。再び50の交互になつたセラミツク層と電極材料層を得た。前の実施例ではその方法が、達成できる誘電体層のどんな特別な厚さにも限定されないことを暗示している。之に対し本方法は、非常に薄い層からむしろ厚い層までどんな希望の厚さの層でも作ることができる。

#### 実施例 3

次の配合により配合物を調製した。

XR7 セラミツク粉末	2500g
エチルメタクリレート共重合体	140~420g
メチルメタクリレート重合体	60~80g
ブチルベンジルフタレート	30~90g
エチレンジクロライド	500~1500g

スラリーは実施例 1 に記載の方法に従つて調製した。この例では、被覆ヘッド圧力を3psiへ増加し、ベルト速度を450ft/分に設定した。得られた誘電体層は1.0ミルの生の誘電体の厚さを生じた。この型の層で60層の積層体が製造された。この実施例では、エチルメタクリレート共

重合体とメチルメタクリレート重合体の重合体結合剤が一層早く乾燥させるために用いられた。これらの重合体は後の処理工程で配合物の安定性を増大させることもできる。乾燥時間の改良は、実施例1の配合物で必要な時間の1/6の乾燥時間であることを特徴としている。

今迄記述してきた前記の系は全て重合体結合剤のために唯一種類の溶剤だけを用いている。

#### 実施例4

実施例1の手順を用いて、次の如くセラミックスラリー配合物を調製した。

XR7 セラミックス粉末	2500g
メチルブチルメタクリレート	155-465g
ブチルベンジルフタレート	30-90g
酢酸n-プロピル	415-1245g
イソブチルアルコール	85-255g

この実施例のスラリーを、4,000センチボイズの粘度に調節し、被覆ヘッド中の圧力を1psiに調節し、ベルト速度を600ft/分に設定した。これらの条件は1.3ミルの誘電体厚さ

をもたらした。34層のコンデンサーが作られ、前の実施例で得られた結果と同様な結果が得られた。

この系では、二溶剤系が用いられ、それら二種類の溶剤で、蒸発速度が精密に制御でき、従つて製造時間及び製造結果を精密に制御できる共沸混合物を生成した。前記実施例は、本発明では種々の重合体、種々の溶剤及び広い範囲のセラミックスラリーの粘度を、希望の数の層及び希望の誘電体の厚さをもつ多層セラミックスコンデンサーを製造するために用いることができることを例示している。この広い変動により、得られるコンデンサーの特性についての制御で大きな変動を可能にしている。

#### 実施例5

主たる成分としてチタン酸バリウム・酸化ネオジウム・二酸化チタンを基にしたNPOセラミックス配合物を、次の割合に従つて調製した。

NPOセラミックス	2500g
メチルメタクリレート共重合体	210-630g

メチルメタクリレート重合体	90-270g
ブチルベンジルフタレート	30-90g
酢酸n-プロピル	410-1245g
イソブチルアルコール	85-255g

スラリーを前述の如く調製した。その粘度は200センチボイズに調製し、圧力は2.5psiに、ベルト速度は500ft/分に調製した。これらの条件により、1.8ミルの誘電体の厚さが得られた。30層のコンデンサーをこの配合物を用いて作った。

前記諸実施例は、得ることのできるコンデンサーの種類及型の多様性を例示しており、それらのコンデンサーを製造するのに用いることができる条件が極めて多様であることを例示している。個々の層の数及び大きさは、実際の考慮によつて限定されるだけである。本方法の条件は、この製造工程で製造される得られるコンデンサーに望まれる物理的大きさ及び容量によつて決定されるであろう。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は先行技術の重力によるカーテン状流下装置の概略図である。

第2図は本発明の加圧膜被覆装置の概略図である。

第3図は本発明の被覆装置の概略的立面図である。

第4A図は本発明の方法により製造された典型的多層セラミックスコンデンサーの概略的断面図であり、第4B図はその概略的平面図である。

- 10…被覆装置、
- 12…貯槽、
- 14, 16…緩衝板、
- 18…セラミックスラリー、
- 26…貯槽、
- 28…ポンプ、
- 30…フィルター、
- 32…被覆ヘッド、
- 36…空間(空気緩衝部)、
- 40…孔、
- 42…スラリー膜、

- 44 ... 収集とい、
- 46 ... 可変速ベルト駆動搬送機、
- 48 ... 基材、
- 52 ... 整合用膜、
- 54 ... 電極膜

図面の浄書(内容に変更なし)

代理人 浅 村 皓

Fig-1

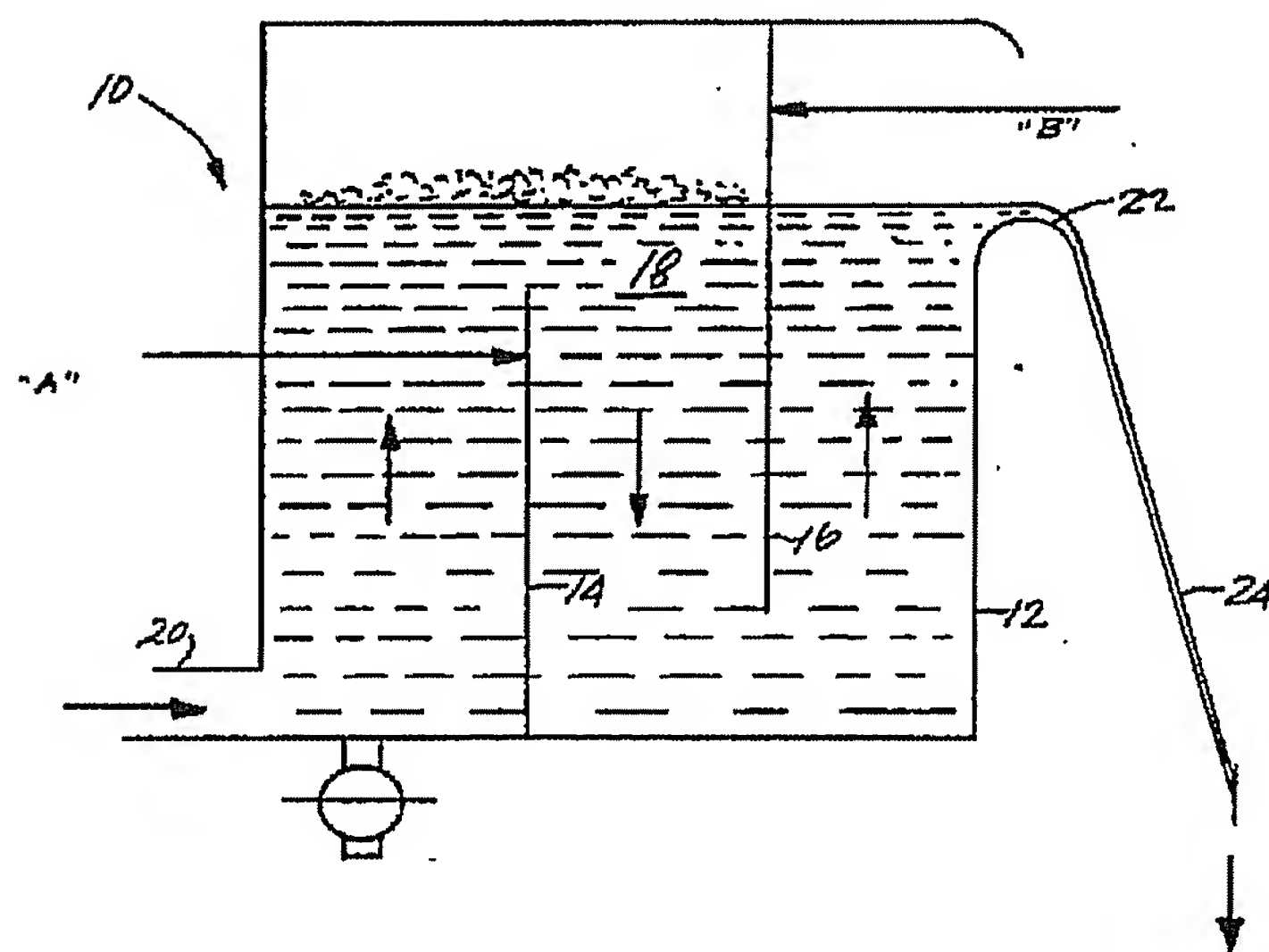
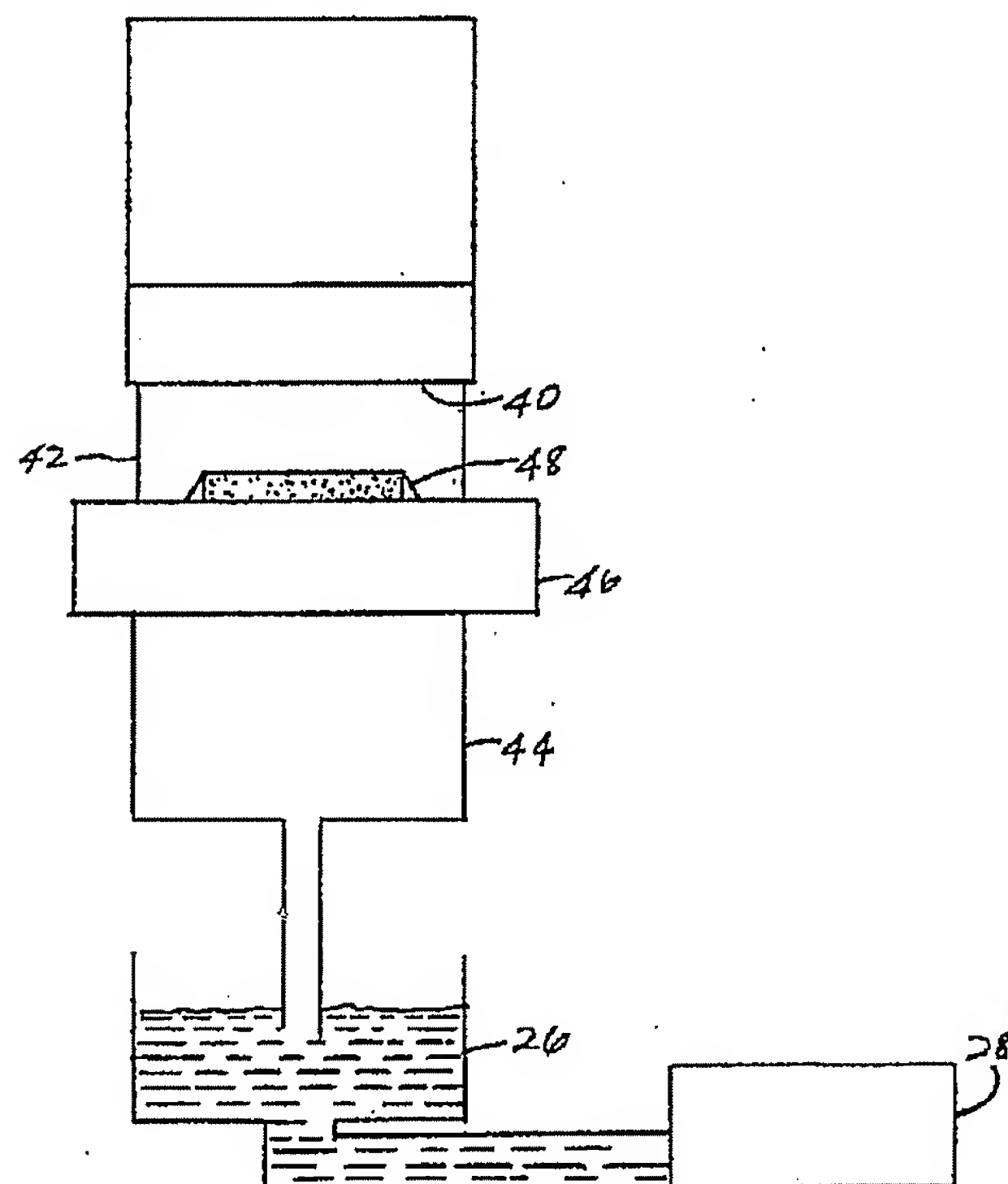
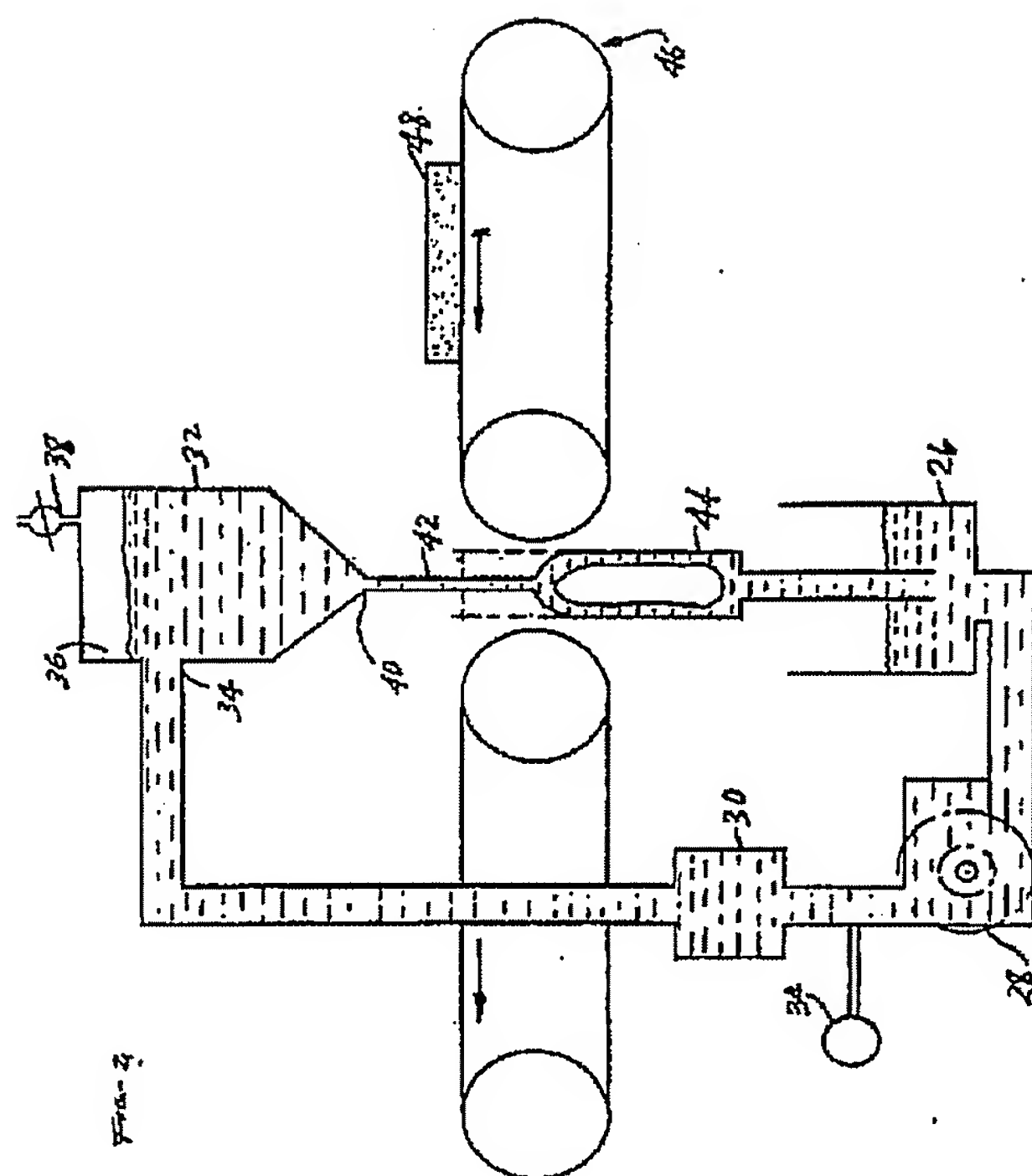


Fig-3



手続補正書(自発)

昭和60年9月6日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第145677号

2. 発明の名称

多層コンデンサーの製造法及びその装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所  
氏名  
(名称)

エスエフイー テクノロジーズ

4. 代理人

住所

〒100 東京都千代田区大手町二丁目2番1号  
新大手町ビルディング331  
電話 (211) 3651 (代表)

氏名

(6669) 浅村



5. 補正命令の日付

昭和 年 月 日

6. 補正により増加する発明の数

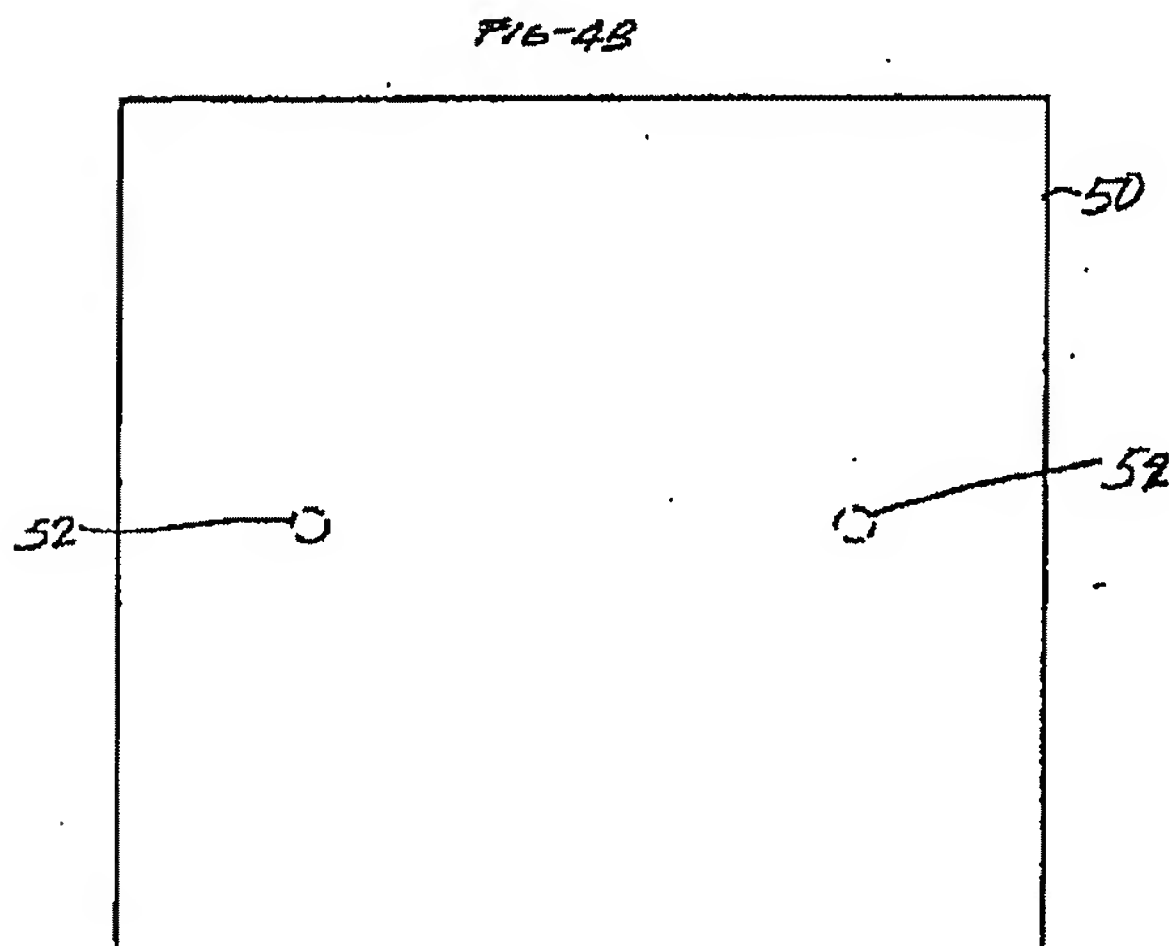
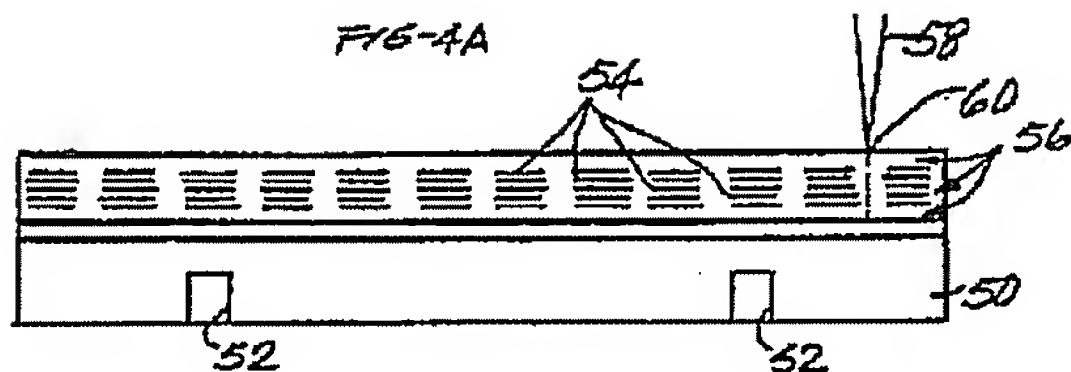
7. 補正の対象

明細書



8. 補正の内容

別紙のとおり  
明細書の添書(内容に変更なし)



手続補正書(方式)

昭和60年10月3日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第145677号

2. 発明の名称 多層コンデンサーの製造法  
及びその装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所  
氏名  
(名称)

エスエフイー テクノロジーズ

4. 代理人

住所

〒100 東京都千代田区大手町二丁目2番1号  
新大手町ビルディング331  
電話 (211) 3651 (代表)

氏名

(6669) 浅村



5. 補正命令の日付

昭和60年9月24日

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象

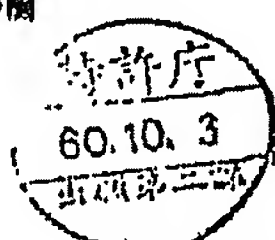
願書の特許出願人(法人)代表者氏名の欄

委任状、及びその訳文各1通。

図面

8. 補正の内容 別紙のとおり

図面の添書(内容に変更なし)



方式  
審査



## METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING MULTILAYER CAPACITOR

**Publication number:** JP62012116 (A)

**Publication date:** 1987-01-21

**Inventor(s):** MAIKURU EI ROOZENBAAGU; FURANKU WAI ETSUCHI CHIEN

**Applicant(s):** S F II TECHNOL

**Classification:**

- international: *H01G4/12; H01G4/30; H01G13/00; H01G4/12; H01G4/30; H01G13/00; (IPC1-7): H01G4/12; H01G4/30; H01G13/00*

- European:

**Application number:** JP19850145677 19850702

**Priority number(s):** JP19850145677 19850702

Abstract not available for **JP 62012116 (A)**

---

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide